

PCI/JP 03/16970

26.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 1 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 4 4 1 8 5 ]

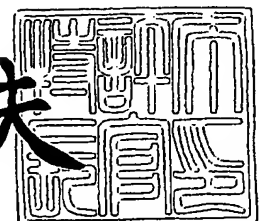
出      願      人                      シチズン時計株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    2 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P-26384

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G04G 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計  
                        株式会社内

    【氏名】 伊藤 静枝

【特許出願人】

    【識別番号】 000001960

    【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

    【代表者】 梅原 誠

    【電話番号】 0424-68-4748

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 003517

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 電波時計ケース  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナと時計装置とを収納した時計ケースから構成され、該時計ケースは、電気抵抗率が  $7.0 \mu\Omega\text{-cm}$  以下の非磁性部材が少なくとも一部を構成し、且つ、表面仕上げが施されていることを特徴とする電波時計ケース。

【請求項 2】 前記非磁性部材は、金、銀、銅、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛又はそれらの合金の中の少なくとも 1 つからなることを特徴とする請求項 1 記載の電波時計ケース。

【請求項 3】 前記時計ケースは、裏蓋、胴、ベゼルの中の少なくとも 1 つが非磁性部材でできており、それ以外がチタン、チタン合金、ステンレススチール、タンタルカーバイド、タングステンカーバイド、樹脂の中の少なくとも 1 つから構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電波時計ケース。

【請求項 4】 前記アンテナは、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイルとから構成され、前記磁芯材の軸線を含む少なくとも 1 つの平面に沿って、前記アンテナが平行に投影される部材または該部材が投影される部分が前記非磁性部材でできていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電波時計ケース。

【請求項 5】 前記アンテナは、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイルとから構成され、少なくとも前記アンテナの端部とそれぞれ相對する部材または該部材の相對する部分が前記非磁性部材でできていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電波時計ケース。

【請求項 6】 前記表面仕上げは、鏡面、梨地、ヘアライン目付け、模様、文字の中の少なくとも 1 つからなることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電波時計ケース。

【請求項 7】 前記表面仕上げは、金属被膜からなり、該金属被膜が湿式メッキ法、蒸着法、イオンプレーティング法、アーク法、スパッタリング法の中の手段で設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電波

時計ケース。

【請求項 8】 前記表面仕上げは、前記非磁性部材表面に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の電波時計ケース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、時刻情報を含む所定の電波を受信して時刻を表示する電波時計に関するものであり、特に、金属時計ケースを使用した場合における電波受信性能の向上を目指した電波時計ケースに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

標準電波を受信する電子時計、即ち時刻情報を含む標準電波（搬送波）を受信し、この電波から時刻情報を取り出すことにより、正確な時刻を得ることのできる電波時計は既に知られている。この時刻情報を含む電波は、各国毎に周波数が異なり、例えば、日本では総務省、郵政事業庁の管轄下において、40kHz 及び 60kHz の標準電波が発信されている。

【0003】

図 7 は、このような電波時計の機能の概略を示すブロック図である。この電波時計は、アンテナ 1、電波時計受信機 2、CPU 3、表示駆動部 4、入力装置 5 等から構成されている。その他、図示していないが時分秒の各指針又は液晶等による表示部が含まれている。

【0004】

この電波時計においては、はじめにアンテナ 1 で時刻情報を含む電波を受信する。電波時計受信機 2 は、アンテナ 1 が受信した電波を増幅検波し、電波から時刻情報を取り出して出力する。CPU 3 は、電波時計受信機 2 から出力された時刻情報に基づき、現在時刻データを出力する。表示駆動部 4 は、CPU 3 から出力された現在時刻データに基づき、表示部に現在時刻を表示させる。尚、入力装置 5 は、例えば、CPU 3 に対してリセット等の操作情報を入力する際に使用される。

## 【0005】

電波に含まれている時刻情報(タイムコード)は、60秒周期のパルス信号であり、1秒ごとに、200、500、800msecのいずれかの幅を有するパルスが1つ乗っている。これらパルスの組み合わせにより、60秒で時刻情報が得られる。CPU3は、受け取ったパルス信号から1秒ごとのパルスのパルス幅を読み取っていくことにより、時刻情報(現在時刻)を取得する。そして、CPUは、取得した時刻情報により、表示駆動部4を介して表示部における表示時刻を修正する。よって、電波時計は、受信した時刻情報に基づき、表示時刻が所定間隔毎に修正されることにより、常に正確な時刻を表示できる。

## 【0006】

このような電波時計として、アンテナ、電波時計受信機、CPU、表示駆動部および表示部を、アンテナ収納体であるケースの中に収納した腕時計が、すでに提供されている。このケースの素材には、アンテナが電波を受信するために合成樹脂やセラミックなどの非導電性材料が主として用いられてきた。即ち、金属などの導電材料からなるケース内部にアンテナを収納すると、アンテナ近傍に発生する磁束が導電材料に吸い取られ、共振現象が妨げられるため、アンテナが標準電波を受信できなくなるほどに、アンテナの受信機能が低下してしまうからである。

## 【0007】

しかしながら、このようなアンテナの受信障害を避けるため、合成樹脂製のケースを用いると、ケースの耐傷性、あるいは耐薬品性の低下をまねくばかりか、装身具としての腕時計に必要とされる高級感や美観も損なわれることになる。このため、ケースに金属を用いた電波腕時計が提案されている。

## 【0008】

図8は、ケースの一部に金属を用いた電波腕時計の構造の一例を示す断面図である。この腕時計のケース10は、胴11と裏蓋12と風防13とから概略構成されている。バンド(図示せず)が連結される胴内部に、ムーブメント14が公知の手段で配置されている。ムーブメント14の上方には、時刻表示部である文字板15と針16が、同じく公知の手段で配置されている。そして、ムーブメン

ト 14 の下方で、かつ裏蓋 12 の上方に位置するように、磁気長波アンテナであるバーアンテナ 17 が配置されている。このバーアンテナ 17 は、フェライト材からなる磁芯部材 18 と、この磁芯部材 18 に巻回されたコイル 20 とよりなり、合成樹脂製の保持部材の上面に固定されている。

#### 【0009】

ムーブメント 14 は、前述した電波時計受信機、CPU、および表示駆動部を備え、導線 21 によってバーアンテナ 17 と電気的に導通される。従って、バーアンテナ 17 が受信した標準電波に基づいて、ムーブメント 14 の CPU が、表示駆動部における、図示しないギア機構を動作させて、表示部の針 16 の位置を常に修正するように駆動する。なお、ここで、上下方向とは、図 8 における上下を示している。

#### 【0010】

胴 11 は導電材料で中空でない、即ちソリッド金属、たとえばソリッドステンレスからなる。胴 11 の最上部には、非導電材料であるガラスからなる風防 13 が、接着等の公知の手段で固定される。文字板 15 は、非導電材料である合成樹脂やセラミックなどからなる。裏蓋 12 は、胴 11 に固定されたステンレスからなる環状の縁枠 22 と、縁枠内に固定されたガラス 23 とからなる。このように、この腕時計は、ケースの上下面には非導電材料が視認されるものの、ケースの側面部分を金属で構成しているため、装身具としての高級感や美観を損なわないという利点がある（特許文献 1 参照）。

#### 【0011】

##### 【特許文献 1】

特開 2001-33571 号公報

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 8 に示される腕時計は、携帯使用する上での電波受信性能について大きな問題はないが、裏蓋 12 の縁枠 22 にガラス 23 が固定されているため、腕時計を落とす等の衝撃を与えるとガラス 23 が破損するという問題がある。また、裏蓋 12 は、腕に密接しているので、長期の使用において、汗等によ

りガラス 23 が縁枠 22 から外れたり、腕時計内部のムーブメント（アンテナ 1、電波時計受信機 2、CPU 3、表示駆動部 4 等）に汗、水、ホコリ等が入り込み、腕時計としての機能を著しく低下させる恐れもある。

#### 【0013】

また、裏蓋 12 にガラス 23 が設けられているので、部品点数が増えると共に組立工数も増え、コストアップをまねくという問題を有していた。また、非金属部材が外装に使用されているため、腕時計としての重厚感に欠け、高級感や外観品質にも問題を有していた。

#### 【0014】

本発明は、上記従来技術の課題に鑑みなされたもので、通常の金属時計ケースを使用しても、携帯上、何の支障もなく時刻情報等、所定の情報を含んだ電波を受信することができ、安定した防水品質及び高級感を有する外観品質の向上並びに一般の時計と同様のデザインバリエーションの拡大を図ることが可能な電波時計ケースを提供することにある。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の電波時計ケースは、請求項 1 に示すように、アンテナと時計装置とを収納した時計ケースから構成され、電気抵抗率が  $7.0 \mu\Omega\text{-cm}$  以下の非磁性部材が少なくとも一部を構成し、且つ、表面仕上げが施されている。また、請求項 2 に示すように、この電波時計ケースにおける前記非磁性部材は、金、銀、銅、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛又はそれらの合金の中の少なくとも 1 つからなる。また、請求項 3 に示すように、前記時計ケースは、裏蓋、胴、ベゼルの中の少なくとも 1 つが非磁性部材でできており、それ以外がチタン、チタン合金、ステンレススチール、タンタルカーバイド、タングステンカーバイド、樹脂の中の少なくとも 1 つから構成されている。また、請求項 4 に示すように、前記アンテナは、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイルとから構成され、前記磁芯材の軸線を含む少なくとも 1 つの平面に沿って、前記アンテナが平行に投影される部材または該部材が投影される部分が前記非磁性部材でできている。また、請求項 5 に示すように、前記アンテナは、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイ

ルとから構成され、少なくとも前記アンテナの端部とそれぞれ相對する部材または該部材の相對する部分が前記非磁性部材でできている。また、請求項6に示すように、前記表面仕上げは、鏡面、梨地、ヘアライン目付け、模様、文字の中の少なくとも1つからなる。また、請求項7に示すように、前記表面仕上げは、金属被膜からなり、該金属被膜が湿式メッキ法、蒸着法、イオンプレーティング法、アーク法、スパッタリング法の中の手段で設けられている。また、請求項8に示すように、前記表面仕上げは、前記非磁性部材表面に設けられている。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

本発明においては、アンテナと時計装置とを収納した時計ケースを、電気抵抗率が $7.0 \mu\Omega\text{-cm}$ 以下に設定された非磁性部材で形成するか、又は時計ケースの一部を当該非磁性部材で形成し、且つ表面仕上げを施している。また、この非磁性部材は、アンテナが平行に投影される裏蓋、胴、ベゼル等の部材あるいは該部材に投影される部分、又はアンテナの端部とそれぞれ相對する裏蓋、胴、ベゼル等の部材あるいは該部材における相對する部分に設けられている。このように非磁性部材を設けると、金属材料に起因するアンテナ近傍での共振現象の乱れを低減することができるため、金属時計ケースであっても十分な受信感度を得ることが可能となる。これにより、電波時計であっても胴、裏蓋、ベゼル等にチタン、ステンレススチール等を使用することができるようになり、受信感度の低下を抑え、時計ケースの機構上及び外観上の機能を向上させることができる。尚、非磁性部材の電気抵抗率等に関しては、実験による検証を重ねることで得られた最も効果的な値を提示している。

#### 【0017】

##### 【実施例】

以下図面に基づいて本発明の実施例を説明する。はじめに、時計ケースに使用する材質の選定に関する実験とその結果について説明する。まず、時計ケースに使用する材質の中で、アンテナの受信感度の低下が少ない金属を選定するため、 $0.5\text{mm}$ 厚の金属板の上に、導体径 $65\mu\text{m}$ コイル2000ターンの実験用アンテナを設置し、所定位置に設置された送信アンテナから $40\text{kHz}$ の信号を送

信する実験を行った。受信状態の評価は、図2に示すように、受信した信号のピーク高さである利得と周波数帯域幅 $\Delta f$ とピーク周波数 $f_0$ から求められる $Q$ 値 $=f_0/\Delta f$ を比較することにより行っている。尚、利得が高いほど受信感度が良好であり、 $Q$ 値が高いほど周波数選択性が良好であることを示す。この実験の結果、金、銀、銅、真鍮、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛、それらの合金の上にアンテナを設置した場合は、チタン、チタン合金、ステンレススチール、タンタルカーバイドの場合に比べて、利得が2～3 dB（デシベル）高くなった。

#### 【0018】

また、銅、真鍮、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛それらの合金に関して $Q$ 値が41～47と高く、チタン、チタン合金、ステンレススチール、タンタルカーバイドに関して $Q$ 値が32前後と低下することが認められた。

#### 【0019】

次に、同様の実験を、胴、裏蓋等からなる時計ケースに相当する実験用外装を用いて行った。即ち、図3に示すように、時計ケースに相当する実験用外装50内に、アンテナに相当する実験用アンテナ51を収めたものを樹脂板52の上に載置し、所定位置に設置された送信アンテナ53から一定周波数の電波を送信し、実験用アンテナ51の受信状態を測定した。

#### 【0020】

この実験の結果、時計ケースの胴に相当する胴部50aと裏蓋に相当する蓋部50bを共に受信感度が低下すると認められたステンレススチール等の金属で形成すると、 $Q$ 値は5と低下し、電波時計としては好ましくないことが認められた。また、胴部50aを受信感度が低下すると認められたステンレススチール等の金属で形成し、蓋部50bを受信感度が良好と認められた真鍮等の金属で形成すると、 $Q$ 値は8前後となって受信感度が良好となった。そこで、時計外装に使用することを想定して胴部50aはステンレススチール等の金属のままに、外周部分をステンレススチール等の金属でリング又は枠状に形成し且つその内側に真鍮等の金属を嵌め込むことにより形成した蓋部50bを使用すると、 $Q$ 値は8～9と更に良好な状態になった。その上、アンテナの利得も1～2 dB向上することもできた。

## 【0021】

上記実験結果から、受信感度が良好となる金属で時計ケースを形成した場合だけでなく、受信感度が低下する金属で時計ケースを形成したとしても、その一部に受信感度が良好となる金属を設けることで、時計ケース内側にあるアンテナの受信感度を向上させることが可能であることが検証できた。

## 【0022】

一方、実験に使用した金属の電気抵抗率を比較してみると、受信感度を低下させるチタンやステンレススチールでは、電気抵抗率が $55 \sim 74 \mu\Omega\text{-cm}$ と高く、受信感度が良好となるアルミニウムでは、電気抵抗率が $2.69 \mu\Omega\text{-cm}$ と低いことがわかった。そこで、電気抵抗率と受信感度との関係を検証するため、時計ケース全体又はその一部に使用する金属を電気抵抗率に基づいて選定したところ、受信感度が良好となる金属の電気抵抗率を $7 \mu\Omega\text{-cm}$ 以下に設定することにより、これに金属の電気抵抗率が高い金属を組み合わせたとしても良好な受信感度を保つことが可能であることが判明した。

## 【0023】

その結果、金、銀、銅、真鍮、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛それらの合金のような電気抵抗率が $7 \mu\Omega\text{-cm}$ 以下の非磁性部材で時計ケース全体又はその一部を形成すれば、金属を使用した時計ケースであっても受信感度を良好にすることができることが判明した。更に、外観品質に優れたチタン、チタン合金、ステンレススチール、タンタルカーバイド、タングステンカーバイドのように電気抵抗率が高い金属からなる時計ケースであっても、その一部に上記非磁性部材からなる部分があれば受信感度を良好にすることが可能であることも検証できた。

## 【0024】

上記各実験等の結果に基づけば、時計ケースの胴や裏蓋を、電気抵抗率が $7 \mu\Omega\text{-cm}$ 以下の金、銀、銅、真鍮、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛それらの合金等の非磁性部材で形成すれば、受信感度の低下を抑え、金属時計ケースを電波時計に使用することができる。また、上記非磁性部材で時計ケースの胴や裏蓋の一部を形成すれば、その他の部分をチタン、チタン合金、ステンレススチール

、タングステンカーバイド、タantalカーバイド等で形成しても、受信感度を良好な状態にすることができる。

#### 【0025】

また、非磁性部材は、上記金属の内の1種類だけで形成されている必要はなく、その中の少なくとも2種類の金属を拡散接合、ロー付、接着、カシメ等によって接合することにより時計ケースあるいはその一部を形成しても同様の効果が認められた。

#### 【0026】

次に、上記実験等の結果に基づく実施例を説明する。図1は本発明の第1実施例に係る電波時計ケースを示す断面図である。胴30は、略筒状をなし、その図中上方の開口部の内周縁にある段部30aにパッキン31を介してガラス32が取り付けられ、図中下方の開口部に裏蓋33が圧入、螺合、ネジ等の手段により取り付けられている。尚、図1に示す裏蓋33は圧入にて胴30に取り付けられており、その立ち上がり部33aと胴30の内側面30cとの間にパッキン44が挟み込まれている。

#### 【0027】

本実施例における胴30と裏蓋33は、前述した実験にて受信感度を良好な状態にする電気抵抗率が $7.0\mu\Omega\text{-cm}$ 以下の非磁性部材である黄銅材からなる本体部30d、33dで形成され、鏡面仕上げが施され、その後、湿式メッキにより表面にPd等のメッキ層30e、33eが形成されて仕上げられたものとなっている。

#### 【0028】

胴30と裏蓋33のメッキ層30e、33eは、以下に示すような湿式メッキにより形成される。はじめに、下地メッキ層を形成するため、本体部30d、33dに、メッキ浴（組成： $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  60g/l（リットル）、 $\text{CuCN}$  20g/l、 $\text{K}_2\text{SO}_3\text{H}$  10g/l、 $\text{KCN}$ （フリー） 30g/l、 $\text{KOH}$  60g/l、 $\text{Zn}(\text{CN})_2$  5g/l）、浴温50℃、電流密度 $2.4\text{A/dm}^2$ 、pH12.5、析出速度 $0.33\mu\text{m/min}$ 、時間6分の条件でメッキを施す。これにより本体部30d、33dの表面に、約 $2\mu\text{m}$ のC

u-Sn-Zn合金の下地メッキ層が形成される。

#### 【0029】

次に、この下地メッキ層の上に以下の条件でメッキを施すことによりSn-Cu-Pd合金メッキ層を形成する。メッキ浴（組成： $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  60 g/l (Sn換算量26.7 g/l),  $\text{CuCN}$  20 g/l (Cu換算量14.2 g/l),  $\text{K}_2\text{SO}_3\text{H}$  10 g/l,  $\text{KCN}$  (フリー) 30 g/l,  $\text{KOH}$  60 g/l,  $\text{K}_2\text{Pd}(\text{CN})_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  30 g/l (Pd換算量9.3 g/l) )。メッキ条件：浴温50～55℃、電流密度2.0 A/dm<sup>2</sup>、電流効率47.8%、pH12.5～13、析出速度0.33 μm/min、時間9分。このメッキにより下地メッキ層の上に、厚み約3 μm、硬度(Hv)約300、密度9.6 g/cm<sup>3</sup>のSn-Cu-Pd合金メッキ層が形成される。このメッキ層の組成を走査電顕とX線マイクロアナライザーで簡易定量したところ、Sn:17.12重量%、Cu:44.22重量%、Pd:38.66重量%の3元合金であることが確認された。

#### 【0030】

その後、Sn-Cu-Pd合金メッキ層の上に次のような条件でメッキを施すことにより、仕上げメッキ層が形成される。メッキ浴（日本高純度化学(株)製の「パラブライト-SSS」（商品名））。メッキ条件：浴温55℃、電流密度5 A/dm<sup>2</sup>、pH7.6、析出速度0.33 μm/min、時間6分。このメッキにより、厚み約2 μmで白色光沢を有するPdメッキ層が形成され、メッキ層30e, 33eが完成される。

#### 【0031】

上記のようにメッキ層30e, 33eが形成された胴30と裏蓋33は、塩化ナトリウム9.9 g/l、硫化ナトリウム0.8 g/l、尿素7.1 g/l、アンモニア水0.19 ml/l、サッカロース0.2 g/l、乳酸(50%)0.8 ml/lからなる人工汗(温度40℃)に24時間浸漬する耐食試験を行っても、表面が変色することはなく、良好な耐食性を有している。また、この胴30と裏蓋33は、温度200℃に5時間放置する加熱試験を行ってもメッキ層30e, 33eの剥離が全く認められず、耐熱性も良好なものとなる。

## 【0032】

上記のような胴30の中には、前述した図7に示す電波時計受信機、CPU、及び表示駆動部等を備えたムーブメント34が収められている。ムーブメント34の図中上方には、時刻表示部である文字板35と指針36が設けられている。このムーブメント34は、胴30の段部30aを形成する内方突出部30bの図中下面に文字板35が当接することにより位置決めされ、裏蓋33の立ち上がり部33aの上面に配設された樹脂中枠45との間に挟み込まれることで固定されている。また、このムーブメント34と裏蓋33との間には所定の空間が設けられており、その空間の中にアンテナ37が配置されている。このアンテナ37は、フェライト材等からなる棒状の磁芯材38と、この磁芯材38に巻回されたコイル40とから構成されており、ムーブメント34の下面に固定されている。

## 【0033】

上記構成からなる電波時計においては、アンテナ37が受信した標準電波に基づいて、ムーブメント34内のCPUが、表示駆動部を動作させて、指針36を常に修正するように駆動する。このときに、本実施例における時計ケースでは、胴30及び裏蓋33が非磁性部材で形成されているため、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度を向上させている。また、前述したように、胴30と裏蓋33に表面仕上げを施しているため、時計ケースとして使用する際に必要な耐食性及び耐熱性を備えており、また、重厚で高級感のある白色系金属光沢を有しているため、外観品質も高いものとなる。

## 【0034】

図4は本発明の第2実施例に係る電波時計ケースを示す断面図である。尚、この第2実施例は、構造が前述した第1実施例と同様であり、胴30及び裏蓋33の材質及び表面仕上げが異なるものであるため、材質及び表面仕上げに関して詳述する。本実施例における胴30は、タングステンカーバイド材（超硬材）からなる本体部30fで形成され、鏡面仕上げが施され、その後、乾式メッキにより表面にメッキ層30gが形成されて仕上げられたものとなっている。一方、裏蓋33は、電気抵抗率が $7.0\mu\Omega\text{-cm}$ 以下の非磁性部材である黄銅材で形成され、鏡面仕上げが施され、その後、第1実施例で述べたCu-Sn-Zn合金の

下地メッキ層と Sn-Cu-Pd 合金メッキ層とを湿式メッキで形成し、その表面に、乾式メッキによりメッキ層 33 i (胴 30 に形成したメッキ層と同じ) が形成されて仕上げられたものとなっている。

#### 【0035】

上記メッキ層 30 g 及び 33 i は以下に示す工程でメッキが行われることにより形成される。はじめに、裏蓋 33 の表面に、第 1 実施例で説明したメッキ浴及び条件で Cu-Sn-Zn 合金の下地メッキ層と、その表面に Sn-Cu-Pd 合金メッキ層を形成する。次に、この裏蓋 33 とタングステンカーバイドからなる本体部 30 f を脱脂、洗浄、乾燥する。次に、この本体部 30 f と裏蓋 33 をイオンプレーティング装置にセットし、装置内を排気したのちアルゴンガスを導入して装置内の真空度を  $1.0 \times 10^{-2}$  Torr にする。ここで、装置内に配設されている熱電子フィラメントとプラズマ電極を作動してアルゴンプラズマを発生させ、10 分間、表面をイオンボンバードで洗浄する。ついで、装置内に窒素ガスを導入して装置内の真空度を  $2.0 \times 10^{-3}$  Torr に維持し、装置のプラズマ銃でプラズマを発生させつつ Ti を 5 分間蒸発させて、胴 30 と裏蓋 33 の表面に厚み  $0.25 \mu\text{m}$  の TiN 層を形成する。更に、Ti の蒸発と窒素ガス導入を停止したのち、Ti を 50 原子%含有する Au-Ti 合金を蒸発させて、前記 TiN 層の上に厚み  $0.3 \mu\text{m}$  の Au-Ti 合金メッキ層を形成し、メッキ層 30 g 及び 33 i を完成させる。

#### 【0036】

上記のようにメッキ層 30 g が形成された胴 30 及び裏蓋 33 は、金色光沢を有することになり、その色調は、スイス金メッキ色規格の 1N-14 色を満足する均一な指定金色調を出すことができる。実際に色差計で測定した色調は、 $L^* 80$ ,  $a^* 1.0$ ,  $b^* 15.0$  であった。尚、このように形成されるメッキ層 30 g 及び 33 i は、X線光電子分光法による分析の結果、金 88 原子%、チタン 6.5 原子%、窒素 0.5 原子%、酸素 2 原子%、および炭素 3 原子%からなっていた。

#### 【0037】

また、上記胴 30 及び裏蓋 33 について、第 1 実施例と同様の人工汗を用いて

24時間の耐食性試験を行っても、腐食や変色は全く認められなかった。

#### 【0038】

本実施例における時計ケースにおいては、胴30がタングステンカーバイドで形成されていても裏蓋33が非磁性部材で形成されているため、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度を向上させている。また、前述したように、胴30及び裏蓋33にメッキ層を形成して表面仕上げを施しているため、時計ケースとして使用する際に必要な耐食性等を備えており、また、高級感のある金色調を有しているため、外観品質も高いものとなる。尚、本実施例のように、胴30にタングステンカーバイドを使用した場合、その表面を鏡面仕上げするだけで乾式メッキを施さなくても時計ケースとして使用することが可能な場合もある。

#### 【0039】

図5は本発明の第3実施例に係る電波時計ケースを示す断面図である。尚、この第3実施例も、構造が前述した第1実施例と同様であり、胴30及び裏蓋33の材質及び表面仕上げが異なるものであるため、材質及び表面仕上げに関して詳述する。本実施例における胴30は、全体がステンレス材（オーステナイト系）で形成され、表面にヘアライン目付け仕上げが施されている。一方、裏蓋33は、その本体部33fがステンレス材（オーステナイト系）で形成され、この本体部33fに設けられた開口部に埋め込まれてロー付けされた充填部材33gが電気抵抗率が $7.0\mu\Omega\text{-cm}$ 以下の非磁性部材である黄銅材で形成されており、その後、湿式メッキ及び乾式メッキにより表面にメッキ層33hが形成されて仕上げられたものとなっている。

#### 【0040】

上記メッキ層33hは以下に示す工程でメッキが行われることにより形成される。はじめに、前述した第1実施例と同じ条件で湿式メッキを施し、黄銅材からなる充填部材33gの表面にCu-Sn-Zn合金メッキ層、Sn-Cu-Pd合金メッキ層、Pdメッキ層を順次形成する。

#### 【0041】

次に、上記メッキ層が形成された充填部材33gと共にステンレス材からなる

本体部 33f を有機溶剤で洗浄し、イオンプレーティング装置に配置する。ついで、装置内を  $1.0 \times 10^{-5} \text{ Torr}$  まで排気した後、アルゴンガスを  $3 \times 10^{-3} \text{ Torr}$  まで導入する。次に、装置内に備えられた熱電子フィラメントとプラズマ電極を駆動させてアルゴンのプラズマを形成させる。これと同時に、裏蓋 33 に  $-50 \text{ V}$  の電位を印加して、10 分間ボンバードクリーニングを行う。次いで、アルゴンガスの導入を止め、装置内に窒素ガスを  $1.0 \times 10^{-3} \text{ Torr}$  まで導入し、装置内部に備えられたプラズマ銃でプラズマを発生させた後、Ti を 10 分間蒸発させて裏蓋 33 の表面に窒化度が 0.2 の Ti の窒化物からなる被膜を  $0.5 \mu\text{m}$  の膜厚に形成し、装置内を  $1.0 \times 10^{-5} \text{ Torr}$  まで排気する。次に、装置内にアルゴンガスを  $1.0 \times 10^{-3} \text{ Torr}$  まで導入してプラズマを発生させた後、金 55 原子%とコバルト 45 原子%とからなる金-コバルト混合物を蒸発させ、析出する金-コバルト合金膜の厚みが  $0.3 \mu\text{m}$  になったところで金-コバルト混合物の蒸発を止める。

#### 【0042】

このようにして形成されるメッキ層 33h は、X線光電子分光法による分析の結果、金 63 原子%及びコバルト 37 原子%からなり、このメッキ層 33h が形成された裏蓋 33 は、明るさがある均一な白色調の色調を有するものとなる。

#### 【0043】

本実施例における時計ケースにおいては、胴 30 及び裏蓋 33 の一部がステンレス材で形成されていても裏蓋 33 に非磁性部材で形成されている部分があるため、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度を向上させている。また、前述したように、裏蓋 33 の充填部材 33g 及び本体部 33f にメッキ層を形成して表面仕上げを施しているため、時計ケースとして使用する際に必要な耐食性等を備えており、また、高級感のある白色調を有しているため、外観品質も高いものとなる。尚、本実施例における裏蓋 33 の本体部 33f の開口部は、アンテナ 37 の外形より僅かに大きくなるように形成されることが好ましい。

#### 【0044】

図 6 は本発明の第 4 実施例に係る電波時計ケースを示す断面図である。尚、この第 4 実施例も、構造が前述した第 1 実施例と同様であり、胴 30 及び裏蓋 33

の材質及び表面仕上げが異なるものであるため、材質及び表面仕上げに関して説明する。本実施例における胴30は、全体が電気抵抗率が $7.0\mu\Omega\text{-cm}$ 以下の非磁性部材である18Kの金合金材（銀と銅を含有している）で形成され、表面が鏡面仕上げされている。裏蓋33は、全体がステンレス材（オーステナイト系）で形成されている。本実施例における時計ケースにおいては、裏蓋33がステンレス材で形成されていても胴30が非磁性部材で形成されているため、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度が向上する。

#### 【0045】

尚、上記各実施例における時計ケースは、胴30と裏蓋33で構成されているが、胴30の上部にベゼルやリングを設けたものを用いることもできる。この場合には、胴、ベゼル、裏蓋の何れかが非磁性部材で形成されていれば、受信感度を向上させることができる。

#### 【0046】

また、胴、ベゼル、裏蓋それぞれの全体を非磁性部材で形成するだけでなく、それらの一部分だけを非磁性部材で形成しても受信感度を向上させることができる。その場合、アンテナ37が平行に投影される部分、あるいはアンテナ37の端部に相対する部分のみを非磁性部材で形成することが効果的であり、好ましい。

#### 【0047】

また、非磁性部材は一種類だけを用いるだけでなく、複数の非磁性部材を組み合わせて使用することも可能である。

#### 【0048】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、時計ケースの胴や裏蓋の構成にガラス等の特殊な構成を使用することなく受信感度を高めることができるので、携帯上、何の支障もなく時刻情報等を含む電波を受信する電波時計を提供することができる。

#### 【0049】

また、時計ケースの胴や裏蓋にチタン、ステンレススチール等を使用することができるので、安定した防水品質と、高級感のある外観品質とを有するケース構

造にすることができる。

#### 【0050】

更に、時計ケースの胴や裏蓋を、電波時計ではない一般の時計と同様に設計・製造することができるので、電波時計におけるケースのデザインバリエーションを一般の時計並に拡大することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施例に係る電波時計のケース構造を示す断面図である。

##### 【図2】

受信状態の優劣を示すアンテナの利得及びQ値の算出例を示す説明図である。

##### 【図3】

実験用外装を用いた受信実験の実験用設備を示す説明図である。

##### 【図4】

本発明の第2実施例に係る電波時計のケース構造を示す断面図である。

##### 【図5】

本発明の第3実施例に係る電波時計のケース構造を示す断面図である。

##### 【図6】

本発明の第4実施例に係る電波時計のケース構造を示す断面図である。

##### 【図7】

電波時計の機能の概略を示すブロック図である。

##### 【図8】

ケースの一部に金属を用いた電波腕時計の構造の従来例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | アンテナ    |
| 2  | 電波時計受信機 |
| 3  | CPU     |
| 4  | 表示駆動部   |
| 5  | 入力装置    |
| 10 | ケース     |

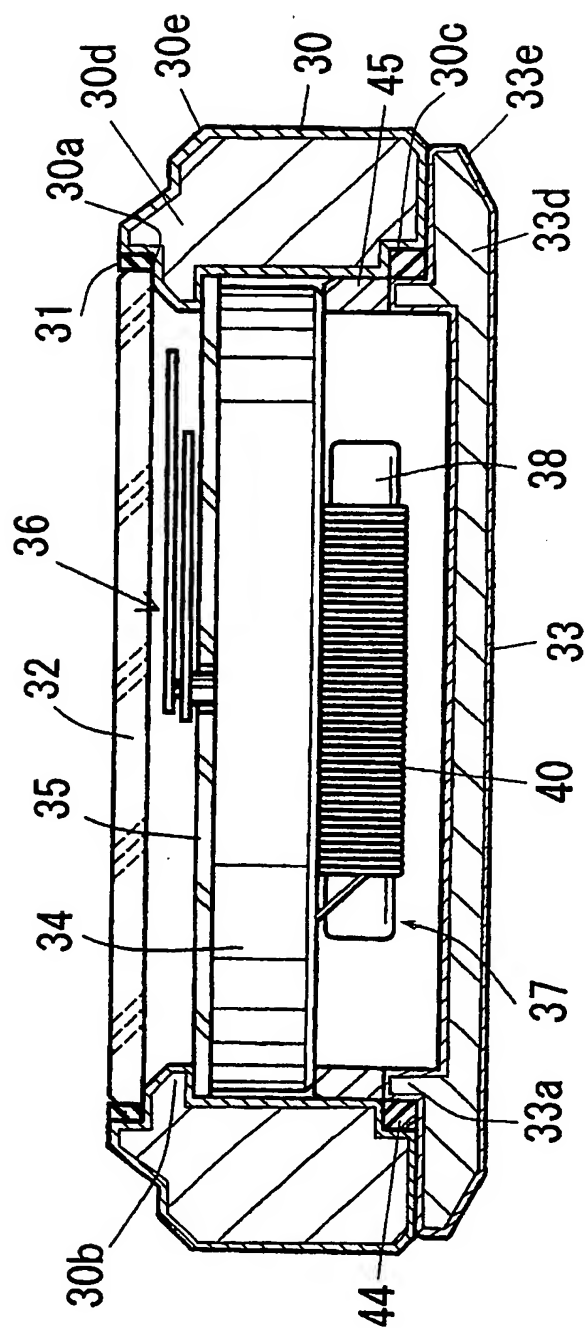
1 1	胴
1 2	裏蓋
1 3	風防
1 4	ムーブメント
1 5	文字板
1 6	針
1 7	バーアンテナ
1 8	磁芯部材
2 0	コイル
2 1	導線
2 2	縁枠
2 3	ガラス
3 0	胴
3 0 a	段部
3 0 b	内方突出部
3 0 c	内側面
3 0 d	本体部
3 0 e	メッキ層
3 0 f	本体部
3 0 g	メッキ層
3 1	パッキン
3 2	ガラス
3 3	裏蓋
3 3 a	立ち上がり部
3 3 d	本体部
3 3 e	メッキ層
3 3 f	本体部
3 3 g	充填部材
3 3 h	メッキ層

33 i	メッキ層
34	ムーブメント
35	文字板
36	指針
37	アンテナ
38	磁芯部材
40	コイル
44	パッキン
45	樹脂中枠
50	実験用外装
50 a	胴部
50 b	蓋部
51	実験用アンテナ
52	樹脂板
53	送信アンテナ

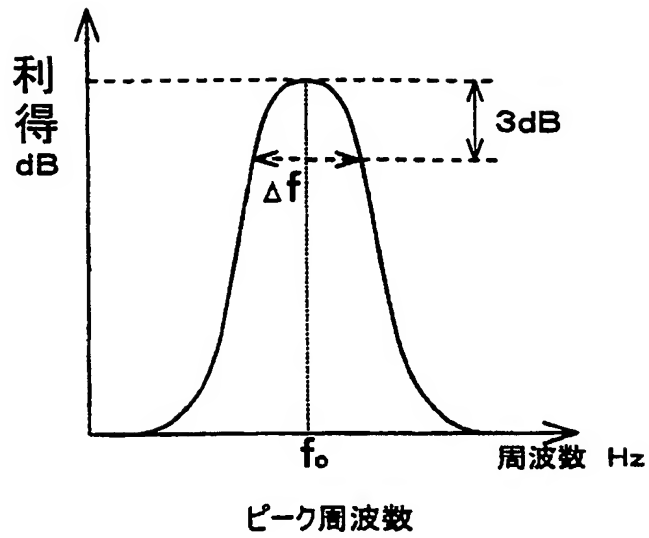
【書類名】

図面

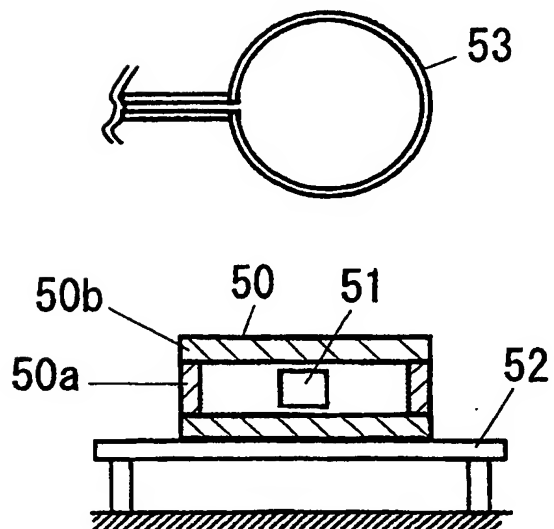
【図 1】



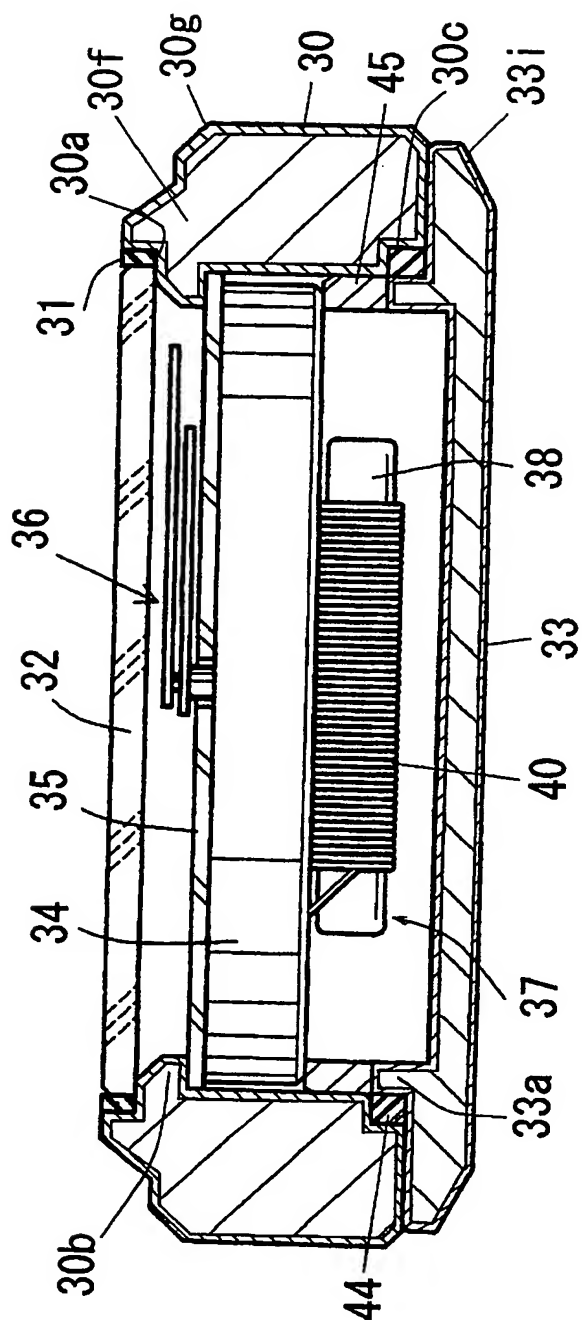
【図 2】



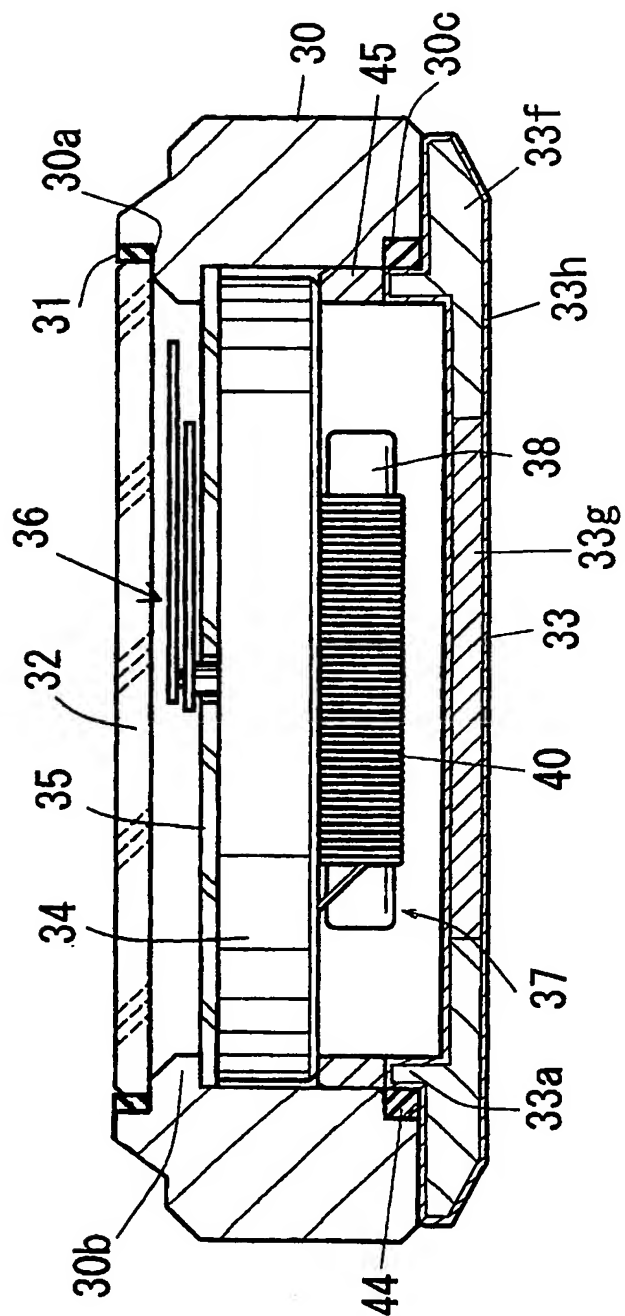
【図 3】



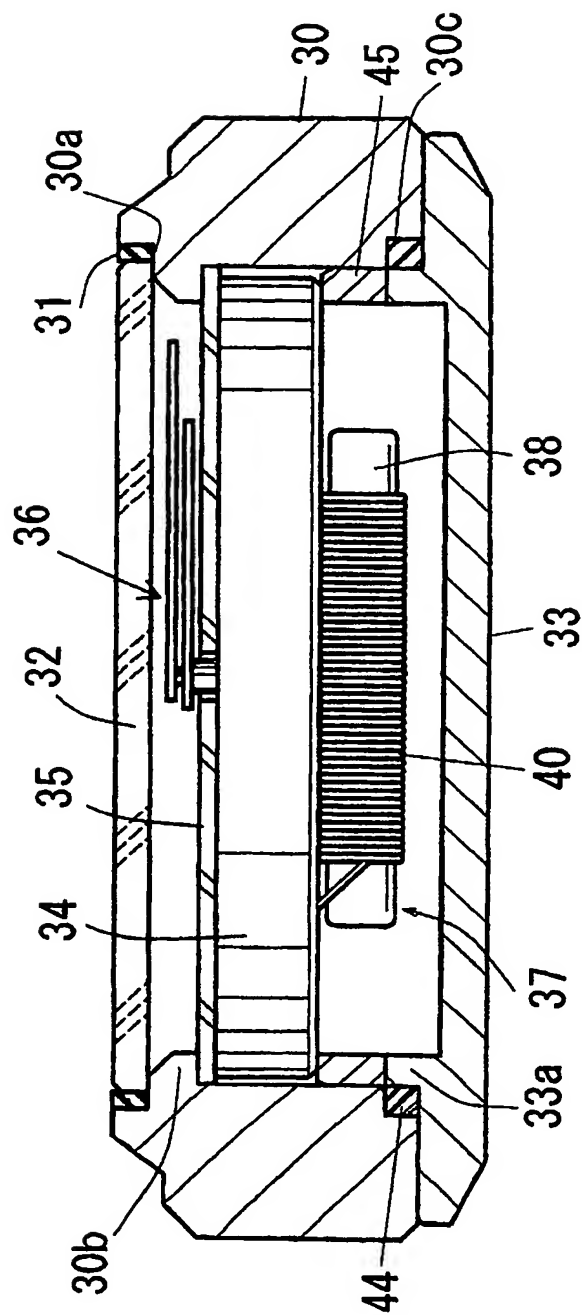
【図 4】



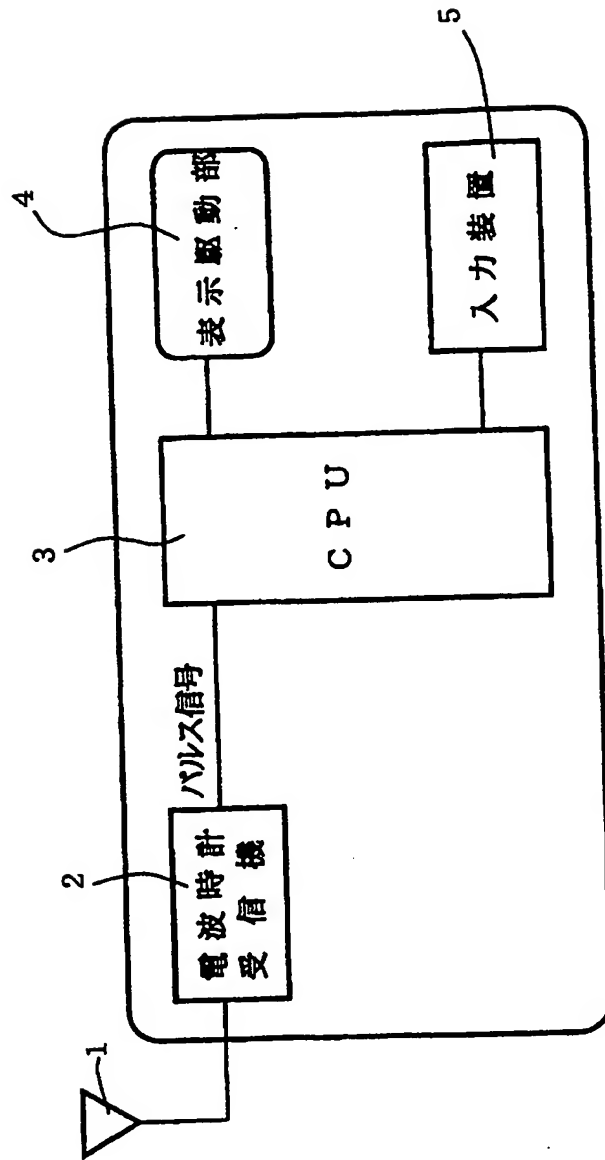
【図 5】



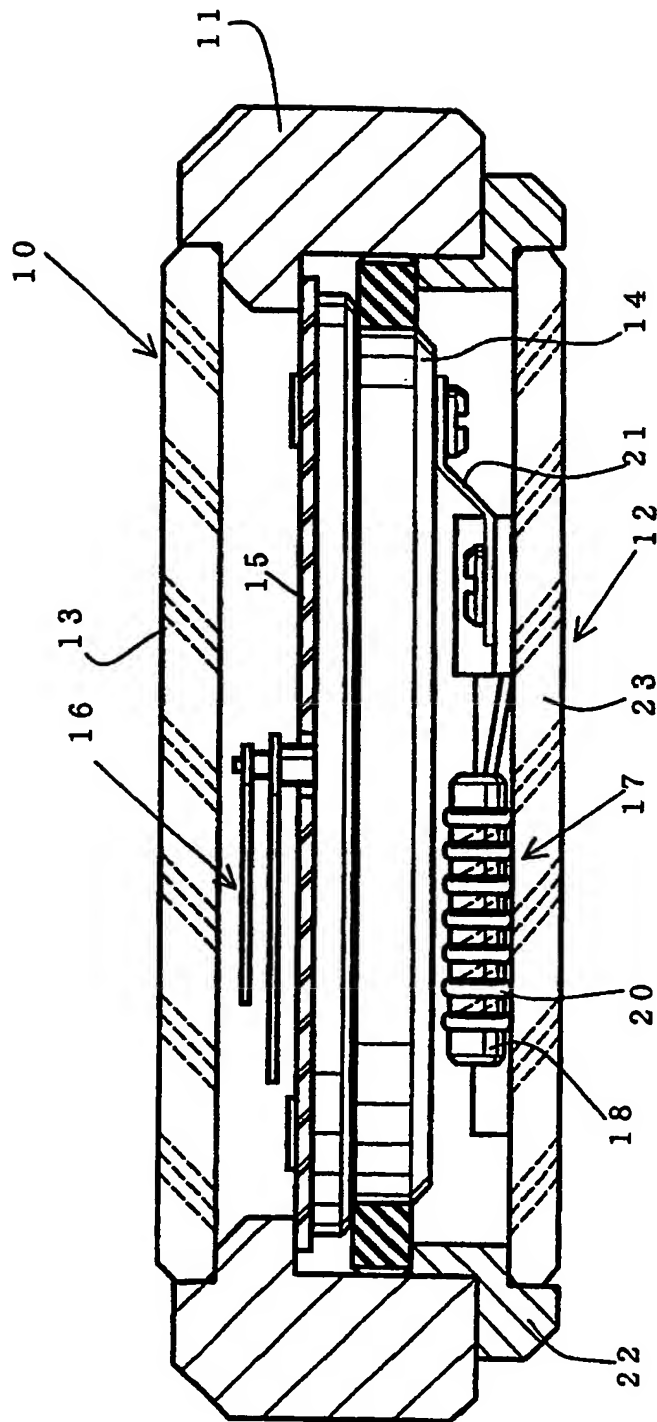
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属時計ケースを使用しても、何の支障もなく電波を受信することができ、防水品質及び外観品質の向上並びにデザインバリエーションの拡大を図ることが可能な電波時計ケースを提供することにある。

【解決手段】 この時計ケースにおける胴 3 0 及び裏蓋 3 3 は、電気抵抗率が  $7.0 \mu\Omega - \text{cm}$  以下に設定された非磁性部材で形成されるか、又はその一方が当該非磁性部材で形成され、且つ表面仕上げが施されたものとなっている。このように非磁性部材で胴 3 0 や裏蓋 3 3 を形成すると、金属材料に起因するアンテナ近傍での共振現象の乱れを低減することができるため、金属時計ケースであっても十分な受信感度を得ることが可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2003-044185

出願人履歴情報

識別番号

[000001960]

1. 変更年月日

2001年 3月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

氏 名

シチズン時計株式会社